

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60223361 A**(43) Date of publication of application: **07.11.85**

(51) Int. Cl.

**H04L 25/49****H03K 3/84****H04J 13/00****H04L 9/02**(21) Application number: **59079781**(22) Date of filing: **20.04.84**(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **TOYOSHIMA MASAKATSU  
HIDESHIMA YASUHIRO  
KUBOTA ICHIRO****(54) SPREAD SPECTRUM SYSTEM**

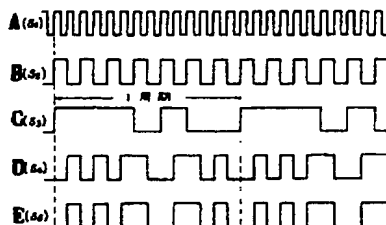
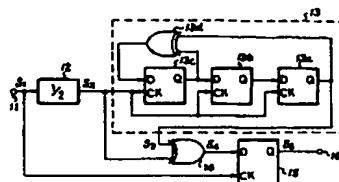
output side of the FF circuit 15 as the PN code.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To obtain a base band spread spectrum wave excellent in DC interruption characteristic by providing a pseudo noise series generator and a means for applying code conversion to an output and extracting a pseudo noise code not including a DC component to an output side of a converting means.

**CONSTITUTION:** When a clock signal  $S_1$  is applied from an input terminal 11, a frequency divider 12 applies  $1/2$  frequency-division to the signal  $S_1$ , and a clock signal  $S_2$  is generated. The signal  $S_2$  is fed to FF circuits 13a-13c of an M series generator 13 as a pseudo noise (PN) system generator as a shift signal at the same time. A PN code  $S_3$  as shown in the figure C is extracted at the output side of the FF circuit 13a. The DC component of the PN code, however, is not zero. Then the PN code is fed to one input of an EOR circuit 14 and the signal  $S_2$  is fed to the other input, then a signal  $S_4$  is extracted at the output of the circuit 14. The signal  $S_4$  can be a substantial PN signal not including the DC signal already. Thus, the same signal  $S_5$  as the signal  $S_4$  substantially is extracted from the



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-223361

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)11月7日

H 04 L 25/49  
H 03 K 3/84  
H 04 J 13/00  
H 04 L 9/02

7345-5K  
8425-5J  
A-8226-5K  
B-7240-5K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 スペクトラム拡散方式

⑮ 特 願 昭59-79781

⑯ 出 願 昭59(1984)4月20日

⑰ 発 明 者	豊 島	雅 勝	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑰ 発 明 者	秀 島	泰 博	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑰ 発 明 者	窪 田	一 郎	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑰ 出 願 人	ソニー株式会社			東京都品川区北品川6丁目7番35号
⑰ 代 理 人	弁理士 伊 藤 貞			外1名

明 細 書

発明の名称 スペクトラム拡散方式

特許請求の範囲

擬似雑音系列発生器と、該擬似雑音系列発生器の出力を符号変換する変換手段とを備え、該変換手段の出力側に直流成分を含まない擬似雑音符号を得るようにしたことを特徴とするスペクトラム拡散方式。

発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は例えば擬似雑音符号をベースバンド伝送する場合等に用いて好適なスペクトラム拡散方式に関する。

背景技術とその問題点

例えば双方向通信方式においては、端末側よりセンタ側へ情報を送る際に、端末側における終端抵抗等の発熱等によるS/N比の劣化を防止するために、データと擬似雑音(以下、PNと云う)符号を乗算し、いわゆるスペクトラム拡散してデータを送るようにしている。

第1図はその一例を示すもので、いま端末側において、入力端子(1)よりデータが供給されると、このデータは乗算器(2)の一方の入力端に供給され、この乗算器(2)の他方の入力端にPN系列例えばM系列発生器(3)からのM系列符号を乗算してスペクトラム拡散する。そしてこの乗算出力を次段の乗算器(4)に供給し、ここでキャリア発生器(5)からのキャリアに乗せて送信回路(6)に供給し、これによつて出力端子(7)より図示せず伝送ケーブル等を介してセンタ側の受信部へ送出するようにしている。

その際にセンタ側より端末側へ下り回線を介して情報を送る際には、第2図に示すように、例えば50～450 MHzの高い周波数帯域を使用し、また逆に端末側よりセンタ側に上り回線を介して情報を送る場合には、下り回線より低い例えば5～30 MHzの周波数帯域を使用するようにしている。このようなスペクトラム拡散におけるPN符号としては、例えばM系列符号が広く使用されているが、このM系列符号の特性は、第3図に示すように、 $f_b$ をビットクロックの周波数とする特定のパワー

スペクトラムを有している。従つてこのような特性を持つM系列符号を例えばベースバンド伝送する場合には直流成分まで帯域が広がっているために、例えば光ファイバ等のように直流伝送を行わないシステムに用いる場合には拡散利得の損失が増える等の不都合がある。

#### 発明の目的

この発明は斯る点に鑑みてなされたもので、簡単な回路構成で直流遮断特性の優れたPN符号を得ることができるスペクトラム拡散方式を提供するものである。

#### 発明の概要

この発明では、擬似雑音系列発生器と、この擬似雑音系列発生器の出力を符号変換する変換手段とを備え、この変換手段の出力側に直流成分を含まない擬似雑音符号を取り出すようにしている。斯る構成により、この発明では直流遮断特性の優れたベースバンドスペクトラム拡散波を得ることができる。

#### 実施例

Dに供給され、またこのD型フリップフロップ回路10のクロック端子CKには入力端子11からのクロックが直接供給される。そしてフリップフロップ回路10の出力端子Q側が出力端子12に接続され、この出力端子12に所望の直流成分を含まないPN符号が取り出される。

次にこの回路動作を、第5図の信号波形を参照しながら説明する。

今、入力端子11から第5図Aに示すようなクロック信号 $S_1$ が供給されると、このクロック信号 $S_1$ は1/2分周器13に供給されると共にフリップフロップ回路10のクロック端子CKに供給される。そして分周器13では、入力されたクロック信号 $S_1$ を1/2分周し、その出力側に第5図Bに示すようなクロック信号 $S_2$ を発生する。このクロック信号 $S_2$ はM系列発生器14の各フリップフロップ回路(13a)～(13e)にシフト用のクロック信号として同時に供給される。そしてこれ等のフリップフロップ回路の内容が順次シフトされ、フリップフロップ回路(13a)とフリップフロップ回路(13e)の出力がEOR

以下、この発明の諸実施例を第4図～第10図に基づいて詳しく説明する。

第4図はこの発明の第1実施例の回路構成を示すもので、本実施例ではNRZコードをいわゆるマンチエスタコードに変換して直流成分を含まないPN符号を得る場合である。同図において、11はクロック信号が供給される入力端子、13は1/2分周器、14はPN系列発生器としての例えばM系列発生器であつて、このM系列発生器14は、一般に $n$ をシフトレジスタの段数とすると、 $2^n-1$ ビットが最長系列の長さである。ここでは例えば3段のD型フリップフロップ回路(13a)、(13b)及び(13c)から成るシフトレジスタと、各段の状態の論理的結合をシフトレジスタの入力へ帰還する論理回路、例えばイクスクルーシブオア(以下、EORと云う)回路(13d)で構成され、1周期が[1110100]の周期7のM系列を発生するものとする。

また14は符号変換回路としての例えばEOR回路であつて、このEOR回路14の出力は、タイミング調整用のD型フリップフロップ回路15の入力端子

回路(13d)で論理処理された後、フリップフロップ回路(13e)の入力側に帰還される。これによつてM系列発生器14の出力側、つまりフリップフロップ回路(13a)の出力側には第5図Cに示すような、[1110100]のPN符号が取り出される。しかしこのPN符号は、その1周期で見ると、“1”が4個“0”が3個でまだ直流成分は0ではない。そこで、このPN符号をEOR回路14の一方の入力端に供給し、更にこのEOR回路14の他方の入力端に分周器13の出力信号 $S_2$ を供給するようにする。するとこのEOR回路14の出力側には第5図Dに示すような出力信号 $S_4$ が取り出される。この信号 $S_4$ は既に直流成分を含まない実質的なPN信号と言える。つまり、この第5図Dにおいて、信号 $S_4$ はPN符号の1周期における“1”と“0”の数が等しく、直流成分を含まないPN符号である。そしてこの信号 $S_4$ がフリップフロップ回路15の入力端子Dに供給され、この入力データとしての信号 $S_4$ が入力端子11よりフリップフロップ回路15のクロック端子CKに供給される信号 $S_1$ により順次シフトされて、フリップ

フリップ回路04の出力側、即ち出力端子04側にはEOR回路04の出力信号 $S_4$ と実質的に同一の第5図Eに示すような信号 $S_5$ がPN符号として取り出される。このPN符号が結局求めようとする所望の直流成分を含まないPN符号である。この場合のPN符号である信号 $S_5$ は、元のNRZのPN符号である信号 $S_3$ のレベルの変化点に対応する部分のパルス幅が他の部分より2倍となっており、このようなコードはいわゆるマンチエスタコードと言われる。

このようにして得られたPN符号は、上述のごとくデータと乗算されて入力されたデータをスペクトラム拡散するのに使用されるわけである。

このようにして本実施例では簡単な回路で直流成分を含まないPN符号を容易に得ることができる。

第6図はこの発明の第2実施例を示すもので、本実施例ではNRZコードをいわゆるバイフェーズコードに変換して直流成分を含まない符号を得る場合である。同図において、第4図と対応する部分には同一符号を付しその詳細説明は省略する。

なるPN符号の信号 $S_8$ を出力する。しかし、このPN符号はまだ直流成分を含んでいるものである。

そこで、このPN符号である信号 $S_8$ がオア回路04の一方の入力端に供給され、上述の分周器04からの出力信号 $S_7$ と論理処理され、その結果その出力側には第7図Dに示すような出力信号 $S_9$ が得られる。この出力信号 $S_9$ はフリップフロップ回路04の入力端子JKに供給され、またこのフリップフロップ回路04のクロック端子CKに入力端子04からのクロック信号 $S_6$ が供給され、この結果フリップフロップ回路04の出力端子Qには第7図Eに示すような出力信号 $S_{10}$ が取り出される。この出力信号 $S_{10}$ は直流成分を含まないPN符号である。この場合のPN符号である信号 $S_{10}$ は、元のNRZのPN符号である信号 $S_8$ の一方のレベル、ここでは“0”に対応する部分のパルス幅が他方のレベル、すなわち“1”に対応する部分より2倍となっており、このようなコードはいわゆるバイフェーズコードと云われる。そしてこのPN符号が上述同様データをスペクトラム拡散するためのものに使用される。

本実施例では第4図のEOR回路04の代りにオア回路04を用い、またD型フリップフロップ回路04の代りにJKフリップフロップ回路04を用いる。その他の回路構成は第4図と同様である。なおこのJKフリップフロップ回路04の入力端子J及びKは共通接続し、両方に同時にオア回路04の出力が供給されるようになされている。

次にこの第6図の回路動作を、第7図の信号波形を参照しながら説明する。

今、入力端子04より第7図Aに示すようなクロック信号 $S_6$ が供給されると、このクロック信号 $S_6$ は1/2分周器04に供給されると共にフリップフロップ回路04のクロック端子CKに供給される。そして分周器04においては、供給されたクロック信号 $S_6$ を1/2分周して第7図Bに示すようなクロック信号 $S_7$ を得る。このクロック信号 $S_7$ がM系列発生器04にシフト用のクロック信号として供給されると共にオア回路04の他方の入力端に供給される。M系列発生器04では第4図と同様な動作を行い、その出力側に第7図Cに示すような1周期が[110100]

このようにして本実施例でも上記実施例とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

また、第8図及び第9図は夫々第5図E及び第7図Eに夫々示す信号 $S_5$ 及び $S_{10}$ の自己相関関数を示すもので、信号 $S_{10}$ すなわちバイフェーズコードは一周期毎に極性が反転していることがわかる。また、この相関の強さが大きい程雑音に強くなる性質を有している。

また、第10図は信号 $S_5$ 及び $S_{10}$ で代表されるPN符号のパワースペクトラムを示すもので、この特性図より直流成分は0になつていることが分かる。従つてこのようなPN符号を用いることにより、直流遮断特性の良好なベースバンドスペクトラム拡散波を得ることができるわけである。

なお、上述の直流成分を含まないPN符号を得る符号変換手段は、第4図及び第6図の回路に限定されることなく、同様のPN符号が得られればその他の手段を用いてもよい。また、PN符号もM系列符号に限定されることなく、その他の符号例えばゴールド符号を用いてもよい。

## 発明の効果

上述のごとくこの発明によれば、PN符号を直流成分を含まないPN符号に変換するようにしたので、直流遮断特性の良好なベースバンドスペクトラム拡散波を得ることができ、従つて例えば直流成分の遮断された通信路に適用した場合にはその拡散利得の低下が軽減され、効率の良い伝送が可能となる。例えば双方向通信方式では上述の如く上り回線に比較的低い周波数帯域を用いるが、直流成分は伝送したくなく、そのような場合に上述の如き直流成分を含まないPN符号を用いれば極めて良好な伝送が可能となり、有用である。

## 図面の簡単な説明

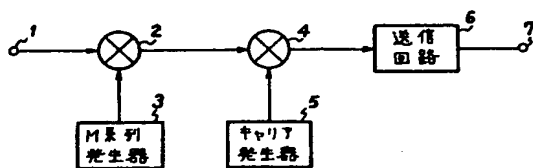
第1図は双方向通信方式における送信部の一例を示す構成図、第2図及び第3図は第1図の動作説明に供するための線図、第4図はこの発明の一実施例を示すブロック図、第5図は第4図の動作説明に供するための信号波形図、第6図はこの発明の他の実施例を示す回路構成図、第7図は第6図の動作説明に供するための信号波形図、第8図

～第10図はこの発明の説明に供するための線図である。

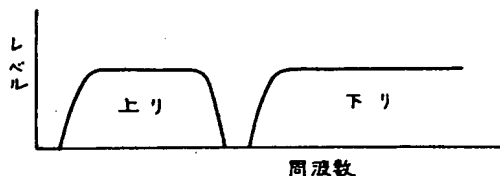
02は1/2分周器、03はM系列発生器、04はイクスクルーシブオア(EOR)回路、05はD型フリップフロップ回路、07はオア回路、08はJKフリップフロップ回路である。

代理人 伊藤 貞  
同 松隈 秀盛

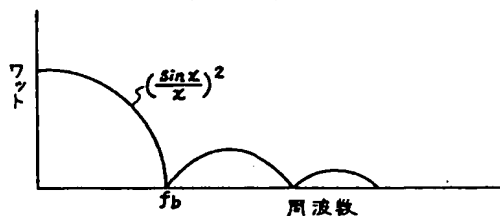
第1図



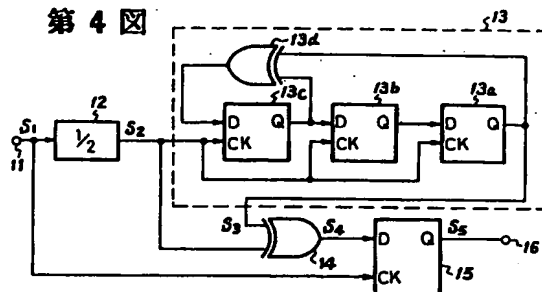
第2図



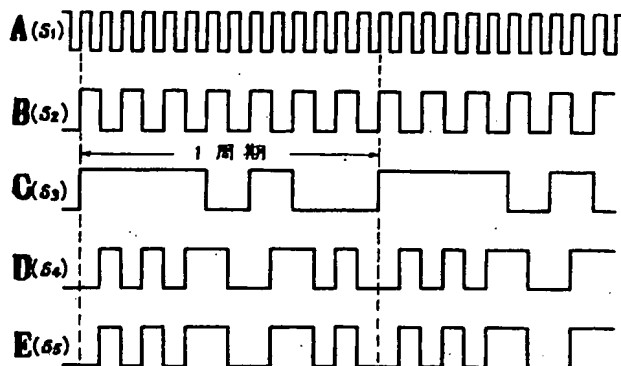
第3図



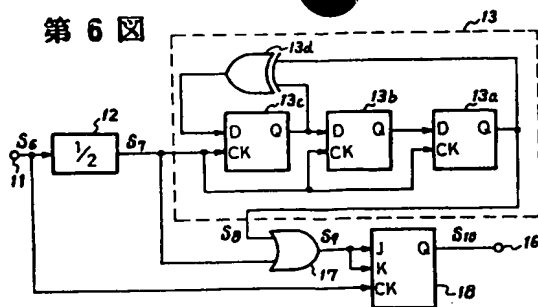
第4図



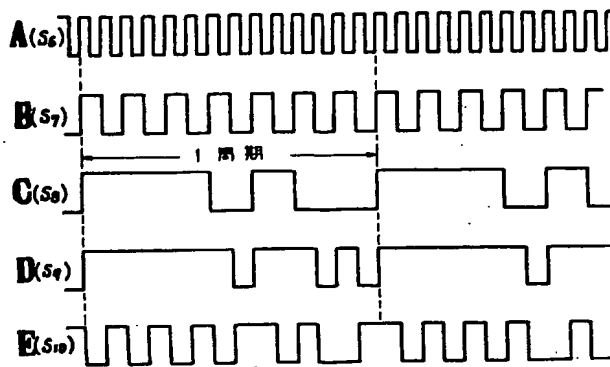
第5図



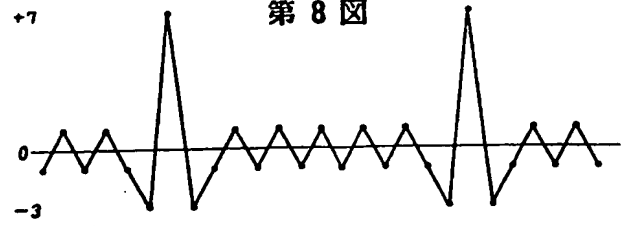
第 6 図



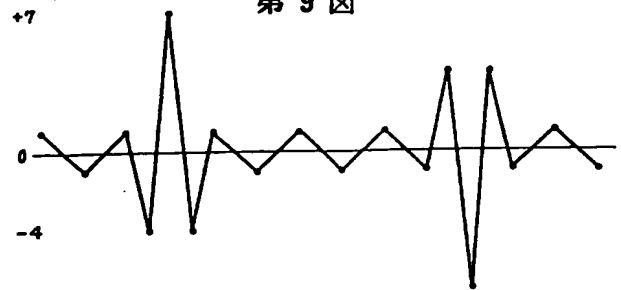
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

